

Automobile automatic gearbox with hydrodynamic torque converter has friction clutch supplied with additional cooling oil during its slip phase

Publication number: DE19848935

Publication date: 2000-04-27

Inventor: GIERLING ARMIN (DE)

Applicant: ZF BATAVIA LLC (US)

Classification:

- international: *F16D25/12; F16H41/30; F16H61/20; F16D25/00; F16H41/00; F16H61/20; (IPC1-7): B60K41/22; B60K23/02*

- european: F16D25/12C; F16H41/30

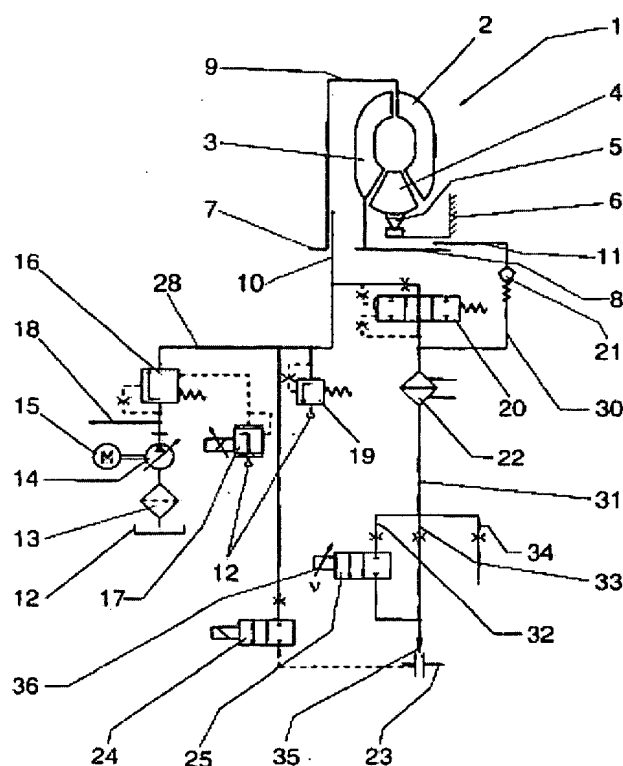
Application number: DE19981048935 19981023

Priority number(s): DE19981048935 19981023

[Report a data error here](#)

Abstract of DE19848935

The automatic gearbox has a hydrodynamic torque converter (1) and a friction clutch (23) with the slip determined via a control valve (24) when the vehicle is at a standstill, with an increased quantity of cooling oil supplied to the clutch during the slip phase, e.g. via an additional cooling oil line (32) and a temperature-dependent switching valve (25)



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



P04JTC002EP

EP 30630 (4)

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 198 48 935 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁷:
B 60 K 41/22
B 60 K 23/02

②1 Aktenzeichen: 198 48 935.8
②2 Anmeldetag: 23. 10. 1998
④3 Offenlegungstag: 27. 4. 2000

DE 198 48 935 A 1

⑦1 Anmelder:
ZF-Batavia, L.L.C., Plymouth, Mich., US

⑦4 Vertreter:
Kronthaler, W., Dipl.-Ing.Univ., Pat.-Anw., 80538
München

⑦2 Erfinder:
Gierling, Armin, 88085 Langenargen, DE

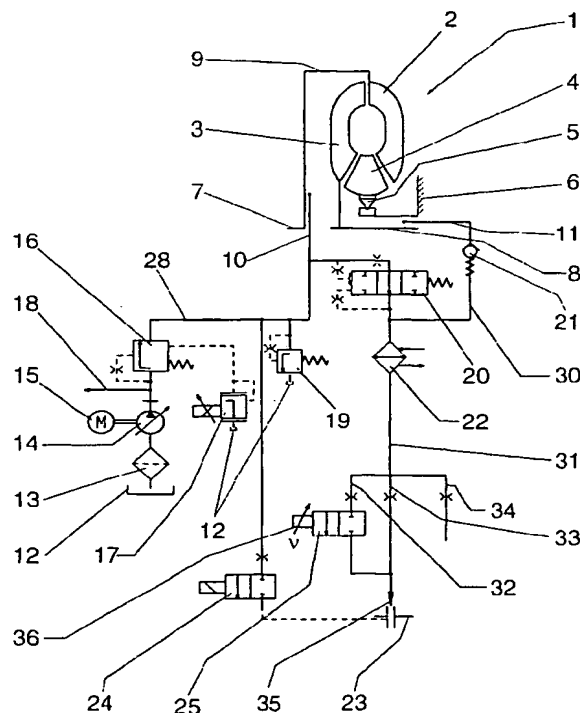
⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:

DE 196 37 413 A1
DE 43 38 072 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 Automatgetriebe für Fahrzeuge mit einem hydrodynamischen Wandler

⑤7 Die Erfindung betrifft ein Automatgetriebe für Fahrzeuge mit einem hydrodynamischen Wandler (1) und einer Reibkupplung (23) zum Unterbrechen des Leistungsflusses, deren Schlupf über ein Steuerventil (24) während des Stillstands des Fahrzeugs und einer Fahrposition eines Wählhebels des Getriebes von einer elektronischen Steuereinheit des Getriebes regelbar ist. Es wird vorgeschlagen, daß der Reibkupplung (23) während der Schlupfphase eine erhöhte Menge Kühlöl zugeführt wird. Somit wird bei einem minimalen Kühllöldurchsatz eine ausreichende Kühlung der Reibkupplung (23) während des Schlupfbetriebs gewährleistet.



DE 198 48 935 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Automatgetriebe für Fahrzeuge mit einem hydrodynamischen Wandler nach dem Oberbegriff von Anspruch 1.

Automatisch gesteuerte Getriebe werden in Kraftfahrzeugen immer häufiger eingesetzt. Hierbei kann es sich um Getriebe mit stufenlos veränderbarer Übersetzung oder um Stufengetriebe handeln, die unter Last oder mit Zugkraftunterbrechung schaltbar sind. Um den Komfort solcher Getriebe beim Anfahren und Ändern der Übersetzung in niedrigen Übersetzungsstufen komfortabler zu gestalten, wird in der Regel ein hydrodynamischer Wandler vorgesehen. Wegen des ungünstigen Wirkungsgrads des Wandlers ist diesem häufig eine Überbrückungskupplung zugeordnet, die in Betriebsbereichen zugeschaltet wird, wenn der Wandler nicht mehr benötigt wird. Im zugeschalteten Zustand überträgt die Überbrückungskupplung die Leistung von einer Antriebswelle des Wandlers auf eine Abtriebswelle.

Aufgrund der hydrodynamischen Drehmomentenübertragung im Wandler bei Leerlauf der Antriebsmaschine neigt das ungebremste, stillstehende Fahrzeug zum Kriechen, sobald über den Wählhebel des Getriebes eine Fahrposition angewählt wird. Die Kriechneigung ist besonders bei niedrigen Temperaturen ausgeprägt, wenn die Ölviskosität erhöht ist. Um die Kriechneigung zu vermeiden, wird unter den genannten Randbedingungen eine Reibungskupplung im Leistungsfluß des Getriebes geöffnet, so daß das Fahrzeug stehen bleibt. Zweckmäßigerweise wird die Reibkupplung jedoch nur soweit geöffnet, daß zwar das Kriechen vermieden wird, jedoch die Reaktionszeit zum erneuten Schließen der Reibkupplung möglichst kurz ist. Dadurch wird der Fahrkomfort verbessert.

Die leicht geöffnete Reibkupplung schleift und verursacht Reibungsverluste, die die Temperatur an der Kupplung erhöhen. Dadurch kann je nach Dauer des Schleifens die Reibkupplung beschädigt werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Kühlung der Kupplung im Schlupfbetrieb sicherzustellen und im übrigen Wirkungsgradverluste zu vermeiden. Sie wird gemäß der Erfindung durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Weitere Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Nach der Erfindung wird der Reibkupplung während der Schlupfphase eine erhöhte Menge Kühlöl zugeführt. Dadurch wird zum einen sichergestellt, daß die Reibkupplung auch bei der erhöhten Belastung ausreichend gekühlt und geschmiert ist und somit einem geringen Verschleiß unterliegt und zum anderen die Wirkungsgradverluste, die üblicherweise mit einer verstärkten Kühlung und Schmierung zunehmen, gering gehalten werden, weil der erhöhte Kühldurchsatz auf den Bedarfsfall begrenzt ist.

Im Bedarfsfall wird zweckmäßigerweise die erhöhte Kühlmenge über eine zusätzliche Leitung der Kupplung zugeführt, die von einem temperaturabhängigen Zuschaltventil mit steigender Öltemperatur zugeschaltet wird. Anstelle des temperaturabhängigen Zuschaltventils kann auch eine temperaturabhängige Blende vorgesehen werden, die mit steigender Öltemperatur ihren Durchflußquerschnitt vergrößert. Das Zuschaltventil und die Blende werden zweckmäßigerweise passiv betrieben, d. h., daß sie ein Thermoelement aus Bimetall oder Memorymetall besitzen, das vom Kühlöl an der Reibkupplung beaufschlagt wird. Zu diesem Zweck wird das Zuschaltventil oder die Blende nahe der Reibkupplung angeordnet. Sie können aber auch in eine hydraulische Getriebesteuerung integriert werden, sofern dafür Sorge getragen wird, daß sie von einem Kühlölstrom aus der Nahe der Reibkupplung beaufschlagt werden. Steigt

die Kühllöltemperatur in Folge des Schlupfes der Reibkupplung über einen vorbestimmten Wert, spricht das Zuschaltventil bzw. die Blende an. Im übrigen können das Zuschaltventil bzw. die Blende auch aktiv über eine elektronische Getriebesteuerung in Abhängigkeit der Kühllöltemperatur angesteuert werden.

Der Kühldurchsatz kann ferner dadurch erhöht werden, daß ein temperaturabhängig gesteuertes Druckventil nahe der Reibkupplung den Druck des Kühlöls vor der Reibkupplung erhöht. Auch dieses Druckventil kann passiv über ein Thermoelement oder aktiv durch die elektronische Getriebesteuerung angesteuert werden.

In Ausgestaltung der Erfindung wird ferner vorgeschlagen, daß ein Zuschaltventil oder ein Druckventil angesteuert wird, sobald ein Steuerventil betätigt wird, das den Schluß der Reibkupplung regelt. Das Steuersignal kann elektrisch oder hydraulisch erzeugt werden. Somit wird sichergestellt, daß die Reibkupplung während des Schlupfbetriebs eine erhöhte Kühlmenge erhält. Dieser Steuerung kann eine temperaturabhängige Steuerung durch die elektronische Getriebesteuerung überlagert werden.

Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Zeichnungsbeschreibung. In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Die Beschreibung und die Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination. Der Fachmann wird die Merkmale zweckmäßigerweise auch einzeln betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen.

Es zeigt:

Fig. 1 eine reduzierte schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Automatgetriebes mit einem temperaturabhängigen Zuschaltventil, soweit sie zum Verständnis der Erfindung erforderlich ist,

Fig. 2 eine Variante zu **Fig. 1** mit einer temperaturabhängigen Drosselstelle,

Fig. 3 eine Variante zu **Fig. 1** mit einem während des Schlupfbetriebs zuschaltbaren Zuschaltventil,

Fig. 4 eine Variante zu **Fig. 1** mit einem temperaturabhängigen Druckventil und

Fig. 5 eine Variante mit einer Druckerhöhung während des Schlupfbetriebs.

Ein hydrodynamischer Wandler **1** besitzt ein Pumpenrad **2**, das über ein Pumpengehäuse **9** mit einer Antriebswelle **7** verbunden ist. Das Pumpenrad **2** fördert im Kreislauf Öl über ein Leitrad **4** durch ein Turbinenrad **3**. Dieses treibt eine Abtriebswelle **8** an. Das Leitrad **4** stützt sich über einen Freilauf **5** als Drehmomentenstütze im Gehäuse **6** ab.

Das Drucköl für den Wandler **1** und das nicht näher dargestellte Getriebe sowie das Schmier- und Kühlöl werden von einer regelbaren Pumpe **14** zur Verfügung gestellt, die von einem Motor **15** angetrieben wird und Öl aus einem Ölsumpf **12** über einen Ölfiler **13** ansaugt. Sie fördert das Öl über einen Anschluß **18** zu weiteren Niederdruckverbrauchern, während sie über ein Hochdruckventil **16** und eine Leitung **28** Öl zu einem Zulauf **10** des Wandlers **1** fördert. Das Hochdruckventil **16** ist über ein Druckregelventil **17** ansteuerbar. Ein Wandlericherheitsventil **19** schützt den Wandler **1** gegen einen unzulässig hohen Überdruck. Von der Leitung **28** zweigt eine Leitung **31** zur Schmier- und Kühlölversorgung ab. Der Druck in der Leitung **31** wird gesteuert von einem Druckventil **20**, hinter dem ein Rücklauf **11** des Wandlers **1** über eine Leitung **30** mit einem Rückschlagventil **21** einmündet. In der Leitung **31** ist ein Ölkühler **22** vorgesehen.

Die Leitung **31** verzweigt sich in Leitungen **32**, **33**, **34** für verschiedene Kühl- und Schmieraufgaben. Die Anzahl der Leitungen **32**, **33**, **34** richtet sich nach den Getriebeanforderungen, wobei die Leitung **34** hier exemplarisch als eine

Leitung sämtliche Getriebebeschmierstellen, außer der Kupplung 23, mit Öl versorgt. Die Leitung 33 vereinigt sich mit der Leitung 32 zu einer Leitung 35, die Schmier- und Kühllöl zu einer Reibkupplung 23 führt. Diese liegt im Leistungsfluß zwischen einer Antriebsmaschine und einer Getriebeausgangswelle und ist bei der Stellung eines nicht näher dargestellten Wählhebels in einer Fahrposition geschlossen.

Befindet sich die ebenfalls nicht näher dargestellte Antriebsmaschine im Leerlauf und steht das Fahrzeug, wird die Reibkupplung 23 durch ein Steuerventil 24 leicht geöffnet, um ein Kriechen des Fahrzeugs zu vermeiden, ohne eine Betriebsbremse stark betätigen zu müssen. Das Steuerventil 24 ist mit einer nicht näher dargestellten, elektronischen Steuereinheit des Getriebes verbunden, die Signale entsprechend den Randbedingungen erzeugt.

Durch das Schleifen der Reibkupplung 23 wird Reibungswärme erzeugt. Um die anfallende Wärme abzuführen, ohne während des übrigen Betriebs des Getriebes den Wirkungsgrad durch einen erhöhten Kühllöldurchsatz zu verschlechtern, ist in der zusätzlichen Leitung 32 ein Zuschaltventil 25 mit einem Thermoelement 36 in Form eines Bimetalls oder eines Memorymetalls vorgesehen, das die Leitung 32 der Leitung 33 zuschaltet, sobald die Öltemperatur ϑ einen Wert überschreitet. Dazu ist es zweckmäßig, daß das Zuschaltventil 25 in der Nähe der Kupplung 23 angeordnet ist und das Thermoelement 36 vom Kühllöl der Reibkupplung 23 beaufschlagt wird. Schließt die Reibkupplung 23, fällt die Kühllöltemperatur wieder ab und das Zuschaltventil schließt die zusätzliche Leitung 32.

Das Steuerventil 24 kann auch extern von der elektronischen Getriebesteuerung in Abhängigkeit der Kühllöltemperatur ϑ angesteuert werden.

Anstelle des Zuschaltventils 25 kann eine temperaturabhängige Drosselstelle in Form einer Blende 26 vorgesehen werden (Fig. 2). Sie wird im wesentlichen wie das Zuschaltventil 25 angesteuert und verändert den Durchflußquerschnitt durch die zusätzliche Leitung 32 in Abhängigkeit der Kühllöltemperatur ϑ .

Die Ausführung nach Fig. 3 unterscheidet sich von der Ausführung nach Fig. 1 dadurch, daß in der zusätzlichen Leitung 32 ein Zuschaltventil 39 vorgesehen ist, das in Abhängigkeit von der Betätigung des Steuerventils 24 aktiviert wird. Sobald durch das Steuerventil 24 die Reibkupplung 23 leicht öffnet, schaltet das Zuschaltventil 39 den Durchfluß durch die zusätzliche Leitung 32 auf, so daß zusätzliches Kühllöl zur Reibkupplung 23 gelangt. In Fig. 3 ist gezeigt, daß das Zuschaltventil 39 hydraulisch angesteuert wird. Es ist jedoch auch möglich, das Zuschaltventil 39 elektromagnetisch anzusteuern.

Bei den Ausführungen nach Fig. 5 und 6 entfällt die zusätzliche Leitung 32. Um den Kühllöldurchsatz durch die Reibkupplung 23 im Bedarfsfall zu erhöhen, wird der Druck p in der Leitung 31 entsprechend erhöht. Hierzu dient ein Druckventil 37 mit einem Thermoelement 27, das mit zunehmender Kühllöltemperatur an der Reibkupplung 23 den Druck p in der Leitung 31 erhöht. Das Ventil 37 kann aber auch von der elektronischen Getriebebesteuereinheit abhängig von der Kühllöltemperatur angesteuert werden.

Das Druckventil 38 (Fig. 5) wird in ähnlicher Weise wie das Zuschaltventil 39 vom Steuerventil 24 angesteuert, so daß es den Druck p des Kühllöls in der Leitung 31 erhöht, sobald das Steuerventil 24 betätigt wird. Der von dem Steuerventil 24 abhängigen Ansteuerung des Druckventils 38 kann eine temperaturabhängige Ansteuerung von der elektronischen Steuereinheit des Getriebes überlagert sein. Eine solche überlagerte Ansteuerung kann auch bei dem Zuschaltventil 39 zweckmäßig sein.

Bezugszeichen

- 1 Wandler
- 2 Pumpenrad
- 3 Turbinenrad
- 4 Leitrad
- 5 Freilauf
- 6 Gehäuse
- 7 Antriebswelle
- 8 Abtriebswelle
- 9 Pumpengehäuse
- 10 Zulauf
- 11 Rücklauf
- 12 Ölsumpf
- 13 ÖlfILTER
- 14 Druckölpumpe
- 15 Pumpenmotor
- 16 Hochdruckventil
- 17 Druckregelventil
- 18 Anschluß
- 19 Wandlersicherheitsventil
- 20 Druckventil
- 21 Rückschlagventil
- 22 Ölkühler
- 23 Reibkupplung
- 24 Steuerventil
- 25 Zuschaltventil
- 26 Blende
- 27 Thermoelement
- 28 Leitung
- 30 Leitung
- 31 Leitung
- 32 Leitung
- 33 Leitung
- 34 Leitung
- 35 Leitung
- 36 Thermoelement
- 37 Druckventil
- 38 Druckventil
- 39 Zuschaltventil
- ϑ Kühllöltemperatur

Patentansprüche

1. Automatgetriebe für Fahrzeuge mit einem hydrodynamischen Wandler (1) und einer Reibkupplung (23) zum Unterbrechen des Leistungsflusses, deren Schlupf über ein Steuerventil (24) während des Stillstands des Fahrzeugs und einer Fahrposition eines Wählhebels des Getriebes von einer elektronischen Steuereinheit des Getriebes regelbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Reibkupplung (23) während der Schlupfphase eine erhöhte Menge Kühllöl zugeführt wird.
2. Automatgetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine zusätzliche Leitung (32) für Kühllöl vorgesehen ist, die von einem temperaturabhängigen Zuschaltventil (25) mit steigender Öltemperatur (ϑ) zugeschaltet wird.
3. Automatgetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine zusätzliche Leitung (32) für Kühllöl durch eine temperaturabhängige Blende (26) mit steigender Öltemperatur (ϑ) zugeschaltet wird.
4. Automatgetriebe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Zuschaltventil (25) oder die Blende (26) nahe der Reibkupplung (23) angeordnet ist.
5. Automatgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Zuschaltventil (25)

oder die Blende (26) in einer hydraulischen Getriebe-
steuerung integriert ist und ihre Thermoelemente (36)
von einem Ölstrom aus der Nähe der Reibkupplung
(23) beaufschlagt werden.

6. Automatgetriebe nach Anspruch 1, dadurch ge- 5
kennzeichnet, daß eine zusätzliche Leitung (32) für
Kühlöl durch ein Zuschaltventil (39) zugeschaltet wird,
sobald ein Steuerventil (24) für die Reibkupplung (23)
betätigt wird.

7. Automatgetriebe nach Anspruch 1, dadurch ge- 10
kennzeichnet, daß der Kühlöldruck (p) vor der Reib-
kupplung (23) in Abhängigkeit von der Öltemperatur
(ϑ) erhöht wird.

8. Automatgetriebe nach Anspruch 7, dadurch ge- 15
kennzeichnet, daß ein temperaturabhängig gesteuertes
Druckventil (37) nahe der Reibkupplung (23) angeord-
net ist.

9. Automatgetriebe nach Anspruch 5, dadurch ge- 20
kennzeichnet, daß vor der Reibkupplung (23) ein
Druckventil (38) vorgesehen ist, das auf einen höheren
Druck schaltet, sobald das Steuerventil (24) betätigt
wird.

10. Automatgetriebe nach Anspruch 6 oder 9, dadurch 25
gekennzeichnet, daß der Steuerung des Zuschaltventils
(39) bzw. des Druckventils (38) eine von der Kühlöl-
temperatur (ϑ) abhängige Regelung einer elektroni-
schen Getriebesteuerung überlagert ist.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

THIS PAGE BLANK (USPTO)

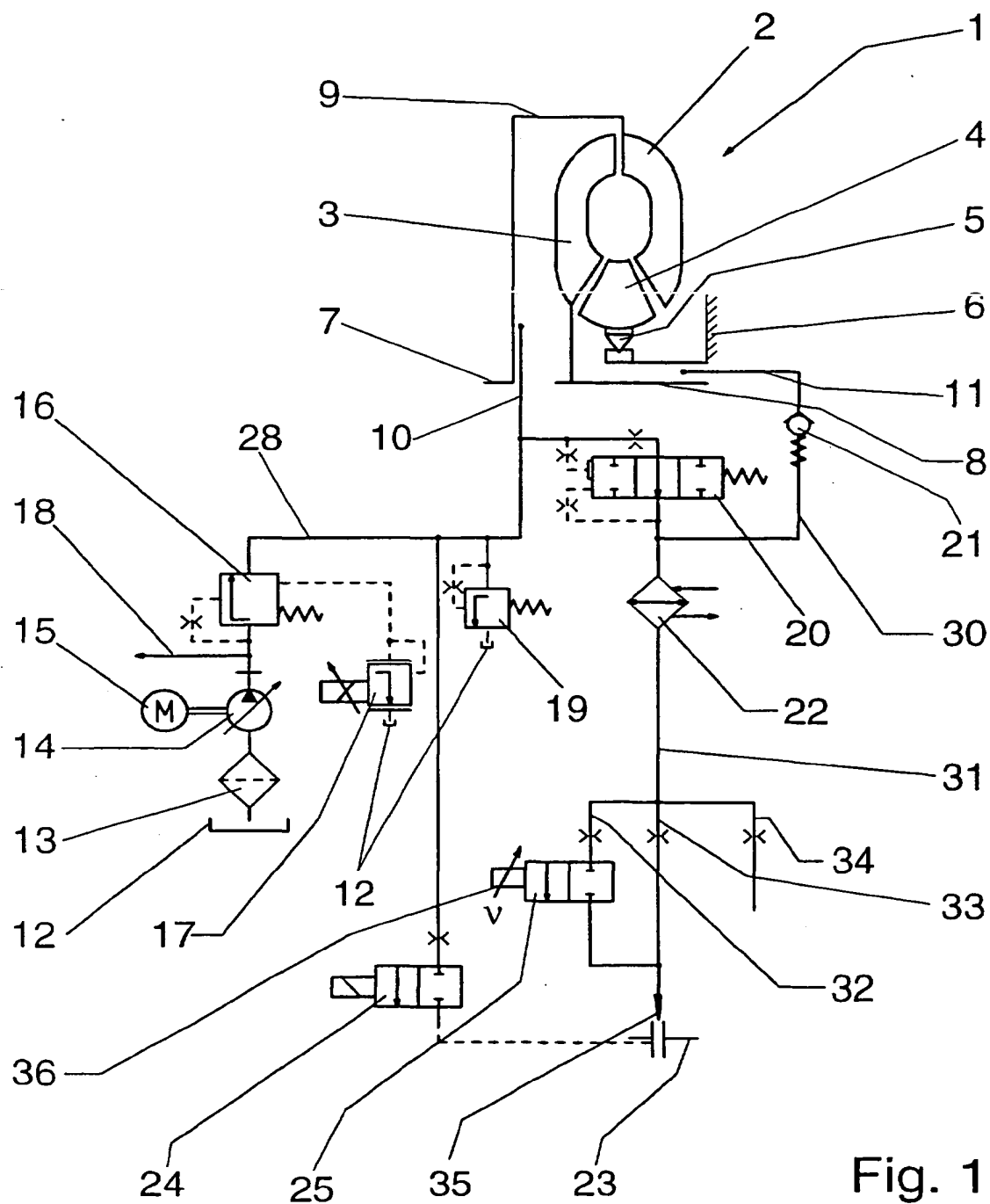


Fig. 1

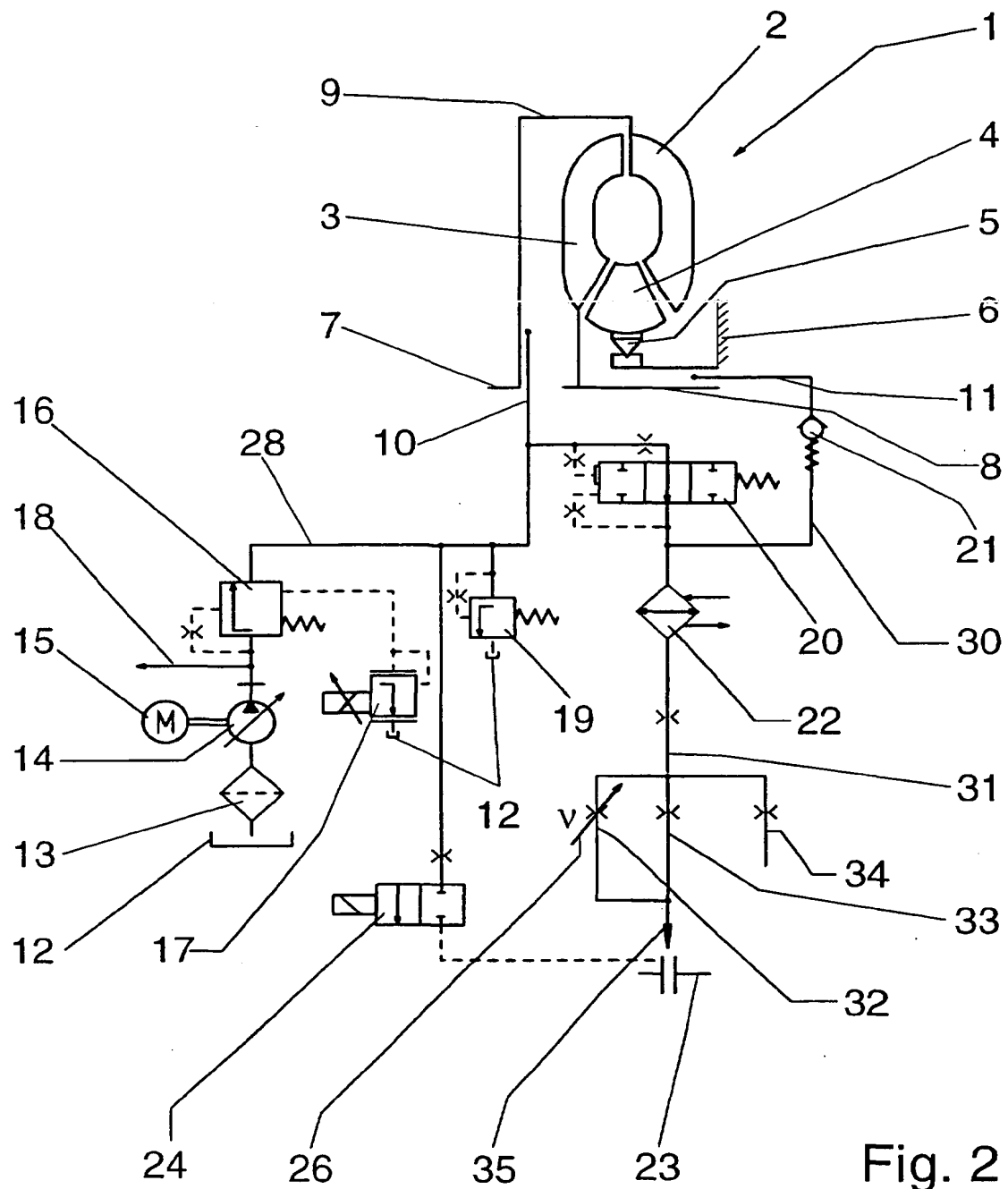


Fig. 2

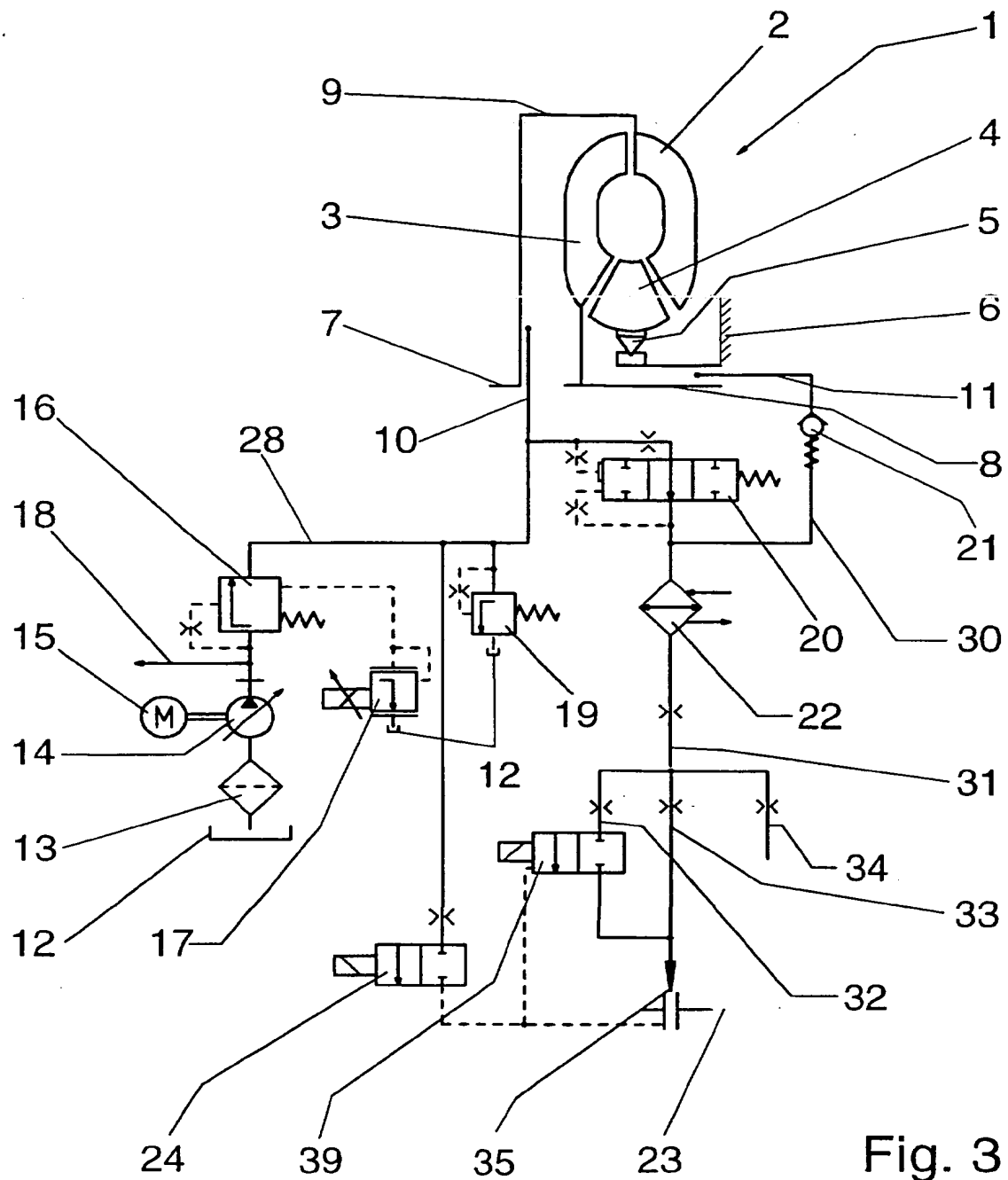


Fig. 3

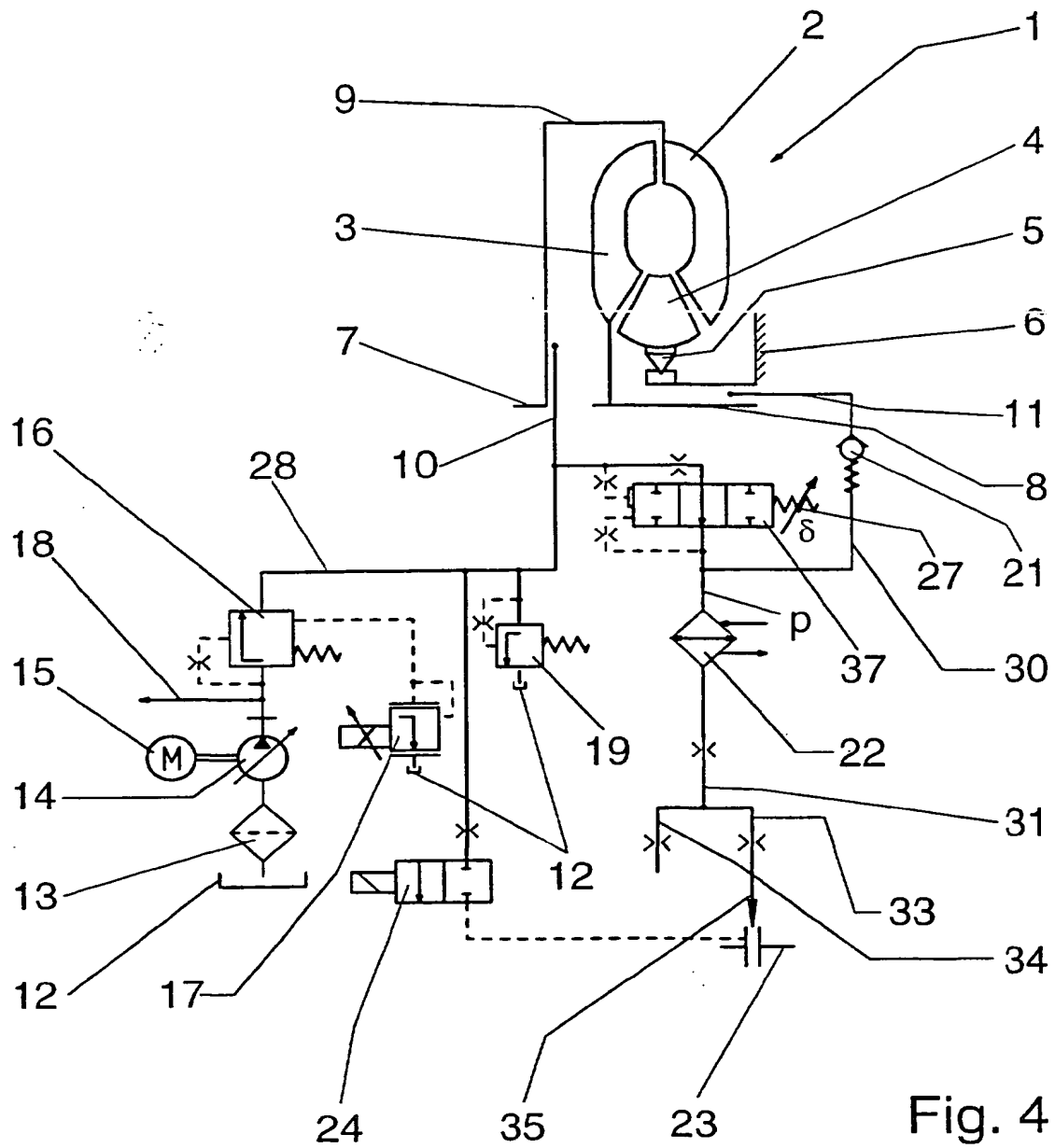


Fig. 4

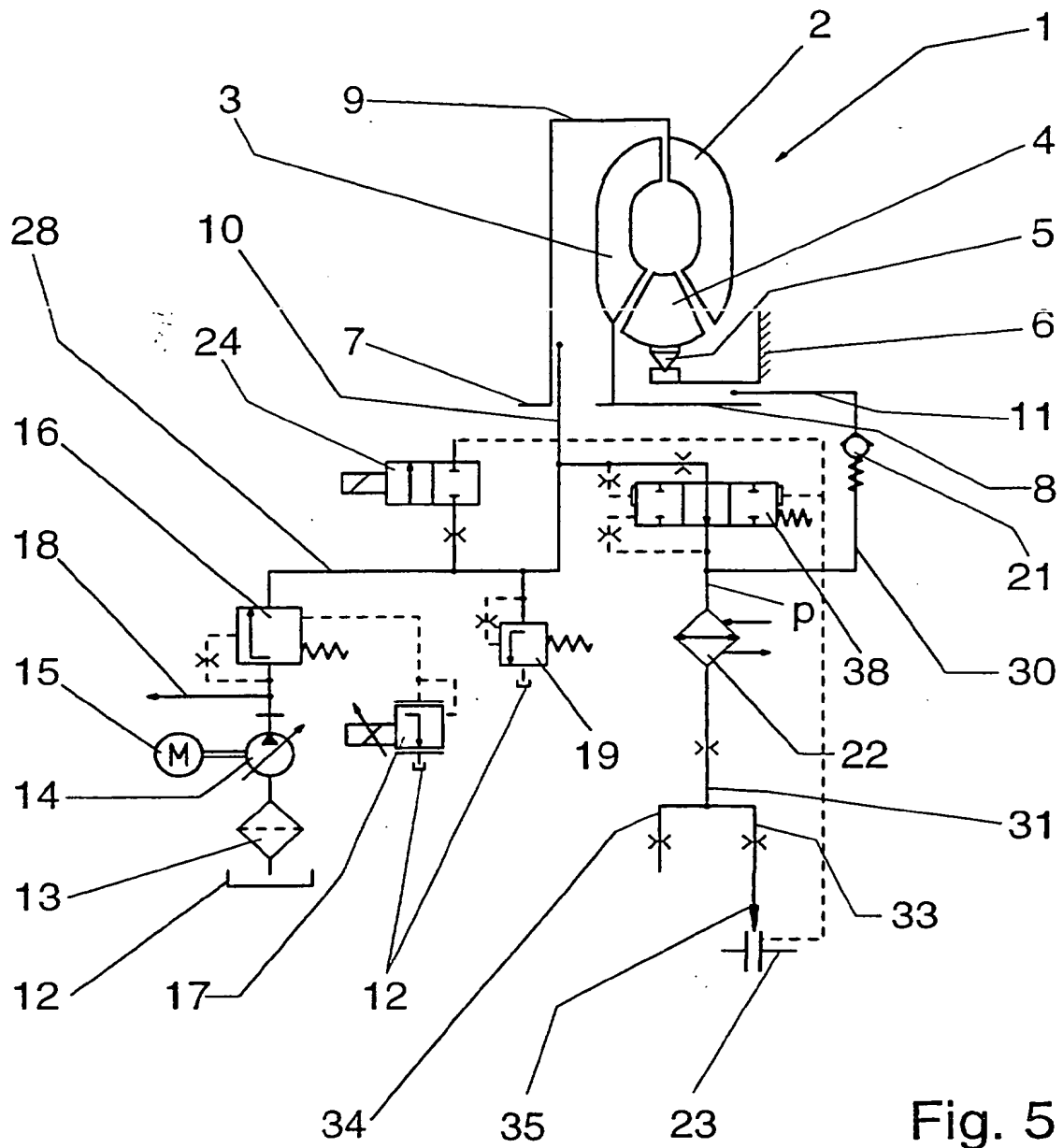


Fig. 5

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.